

Ejercicio 17:

17) Para continuar el extensor de signo de dos a cuatro bits podemos trabajar en el registro de cuatro bits creado en el ejercicio anterior, pero debemos tener en cuenta el comportamiento de la salida si load está en 1 y clk en su flanco ascendente. O sea, con el agregado de la entrada ext vemos que si ext está en 0 la salida es la almacenada, pero si ext=1 debemos ver $S_3 S_2 S_1 S_0$ como un número anterior a los dos bits representados en complemento a 2 y pasar su equivalente en 4 bits a la salida. Para ello vemos la tabla de verdad (notese $S_3 S_2 S_1 S_0$ es el valor de la salida del registro de 4 bits, mientras que $O_3 O_2 O_1 O_0$ es el número de salida de este circuito):

S_3	S_2	S_1	S_0	ext	O_3	O_2	O_1	O_0
x_1	x_2	x_3	x_4	0	x_1	x_2	x_3	x_4
x_1	x_2	0	0	1	0	0	0	0
x_1	x_2	0	1	1	0	0	0	1
x_1	x_2	1	0	1	1	1	1	0
x_1	x_2	1	1	1	1	1	1	1

Así, denotamos con x_i a todas las entradas de un bit (0 y 1), lo cual puede interpretarse si ext=0 como que si $S_3 S_2 S_1 S_0$

$= x_1 x_2 x_3 x_4 \Rightarrow O_3 O_2 O_1 O_0 = x_1 x_2 x_3 x_4$ (no todas las x deben valer lo mismo, cada una puede valer 0 o 1). Con esto podemos ver

$$\text{que } O_3 = \overline{\text{ext}} \cdot S_3 + \text{ext} \cdot S_1 \cdot \overline{S_0} + \text{ext} \cdot S_1 \cdot S_0 = \overline{\text{ext}} \cdot S_3 + \text{ext} \cdot S_1 (\overline{S_0} + S_0) \text{ (prop. distributiva)} = \overline{\text{ext}} \cdot S_3 + \text{ext} \cdot S_1$$

$$\text{(anexo)} \quad O_2 = \overline{\text{ext}} \cdot S_2 + \text{ext} \cdot S_1 \cdot \overline{S_0} + \text{ext} \cdot S_1 \cdot S_0 = \overline{\text{ext}} \cdot S_2 + \text{ext} \cdot S_1 (\overline{S_0} + S_0) \text{ (prop. distributiva)} = \overline{\text{ext}} \cdot S_2 + \text{ext} \cdot S_1$$

$$\text{(anexo)} \quad O_1 = \overline{\text{ext}} \cdot S_1 + \text{ext} \cdot S_1 \cdot \overline{S_0} + \text{ext} \cdot S_1 \cdot S_0 = \overline{\text{ext}} \cdot S_1 + \text{ext} \cdot S_1 (\overline{S_0} + S_0) \text{ (prop. distributiva)} = \overline{\text{ext}} \cdot S_1 + \text{ext} \cdot S_1 \text{ (anexo)} = S_1 (\overline{\text{ext}} + \text{ext}) \text{ (prop. distributiva)} =$$

$$= S_1 \text{ (anexo)} \quad O_0 = \overline{\text{ext}} \cdot S_0 + \text{ext} \cdot S_1 \cdot \overline{S_0} + \text{ext} \cdot S_1 \cdot S_0 = \overline{\text{ext}} \cdot S_0 + \text{ext} \cdot S_1 (\overline{S_0} + S_0) \text{ (prop. distributiva)} = \overline{\text{ext}} \cdot S_0 + \text{ext} \cdot S_1 \text{ (anexo)} = S_0 (\overline{\text{ext}} + \text{ext}) \text{ (prop. distributiva)} =$$

$= S_0$ (anexo). Con todo esto, llegamos al registro de 4 bits modularizado y obtenemos:

